

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

Luka Lovrić

OBLIKOVANJE POVRŠINA ZA KRETANJE PJEŠAKA I  
BICIKLISTA U FUNKCIJI SIGURNOSTI PROMETA U  
GRADU ZAGREBU

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2016.**

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

Završni rad

OBLIKOVANJE POVRŠINA ZA KRETANJE PJEŠAKA I  
BICIKLISTA U FUNKCIJI SIGURNOSTI PROMETA U  
GRADU ZAGREBU

SHAPING SURFACE AREA FOR PEDESTRIAN TRAFFIC  
AND CYCLIST IN THE FUNCTION OF TRAFFIC SAFETY IN  
TOWN ZAGREB

**Mentor:** dr. sc. Rajko Horvat

**Student:** Luka Lovrić

**JMBAG:** 0135228668

**Zagreb, 2016.**

## **SAŽETAK**

Sigurnost cestovnog prometa značajan je element opće sigurnosti svake države. Pješaci i biciklisti pripadaju skupini ranjivih sudionika koji su u prometnim nesrećama najčešće teško ozlijeđeni. Jedan od elemenata koji doprinosi češćem stradavanju pješaka i biciklista su i stanje biciklističke i pješačke prometne infrastrukture. Sadašnje stanje nogostupa kao i prometnih površina namijenjenih za kretanje biciklista, nije zadovoljavajuće. Unaprjeđenjem prometnih elemenata pješačkih i biciklističkih prometnih površina znatno bi se smanjila ovisnost o motornom prometu u zadovoljavanju svakodnevne prometne potražnje u gradovima, s čime bi se povećala i sigurnost cestovnog prometa. Zbog navedenog, pravilan način oblikovanja površina za kretanje pješaka i biciklista u funkciji sigurnosti prometa u Gradu Zagrebu tema je ovog rada.

**Ključne riječi:** Biciklisti, pješaci, biciklističke prometnice, sigurnost u prometu

Safety of road traffic is an important element general security of every state. Pedestrians and cyclists belong to the group of participants, which are vulnerable in traffic accidents most frequently heavily injured. One of the elements that contributes to frequent accidents of pedestrians and cyclist are and condition cycling and pedestrian of traffic infrastructure. The current condition sidewalks and traffic areas designed for movement of cyclist, is not satisfactorily. By improving of road of elements pedestrian and bicycle traffic areas would significantly reduce dependence on motor traffic in satisfying the daily of transport demand in cities, with which would increase the road traffic safety. Because of the above, the proper way of shaping surface area for pedestrians and cyclist in the function of traffic safety in City of Zagreb theme of this paper.

**Key words:** Cyclist, Pedestrians, Cyclist Area, Traffic Safety

Sadržaj:

1. UVOD .....	1
2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA .....	3
2.1. ČOVJEK KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA .....	4
2.1.1. Osobne značajke .....	4
2.1.2. Psihofizičke osobine čovjeka .....	5
2.1.3. Obrazovanje i kultura .....	8
2.2. VOZILO KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA .....	8
2.2.1. Aktivni elementi sigurnosti .....	8
2.2.2. Pasivni elementi sigurnosti .....	9
2.3. CESTA KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA .....	9
2.4. ČIMBENIK „PROMET NA CESTI“ .....	10
2.5. INCIDENTNI ČIMBENIK .....	10
3. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI PJEŠAKA I BICIKLISTA U CESTOVNOM PROMETU .....	11
3.1. SIGURNOST PJEŠAKA U CESTOVNOM PROMETU .....	11
3.2. SIGURNOST BICIKLISTA U CESTOVNOM PROMETU .....	13
4. ANALIZA STANJA PROMETNE INFRASTRUKTURE ZA KRETANJE PJEŠAKA I BICIKLISTA .....	18
4.1 ANALIZA PROMETNE INFRASTRUKTURE ZA PJEŠAKE .....	18
4.2. ANALIZA PROMETNE INFRASTRUKTURE ZA BICIKLISTE .....	21
5. PRIJEDLOG OBLIKOVANJA POVRŠINA ZA KRETANJE PJEŠAKA I BICIKLISTA U FUNKCIJI SIGURNOSTI PROMETA U GRADU ZAGREBU .....	23
6. ZAKLJUČAK .....	30
LITERATURA .....	31

## 1. UVOD

Cestovni se promet u odnosu na ostale prometne grane iznimno brzo razvio i danas je jedan od važnijih elemenata gospodarskog i društvenog razvoja čovjeka. Osobni automobil u suvremenom svijetu dominantno je sredstvo za zadovoljavanje svakodnevne prijevozne potražnje pojedinca što je dovelo do velikog povećanja broja motornih vozila koja sudjeluju u cestovnom prometu. S povećanjem broja motornih vozila na cestama povećala se i mogućnost nastanka prometnih nesreća. To se posebno odnosi na pješake i bicikliste. Naime pješaci i biciklisti kategorija su sudionika koja najčešće zadobije ozljede od posljedica prometne nesreće. Za razliku od motornih vozila navedena kategorija sudionika u prometu nema sustave aktivne ili pasivne zaštite uz pomoć kojih bi se ublažila odnosno apsorbirala kinetička energija nastala prilikom sudara i s time smanjile posljedice nesreće.

Upravo zbog toga u završnom radu pod nazivom „Oblikovanje površina za kretanje pješaka i biciklista u funkciji sigurnosti prometa u Gradu Zagrebu“, obavljena je analiza i istražen problem sigurnost pješaka i biciklista u cestovnom prometu.

Završni rad podijeljen je u šest poglavlja:

1. Uvod
2. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa
3. Analiza stanja sigurnosti pješaka i biciklista u cestovnom prometu
4. Analiza stanja prometne infrastrukture za kretanje pješaka
5. Prijedlog oblikovanja površina za kretanje pješaka i biciklista u funkciji sigurnosti prometa u Gradu Zagrebu
6. Zaključak

U drugom poglavlju navedeni su i objašnjeni osnovni čimbenici sigurnosti prometa.

U trećem poglavlju analizirani su podaci o broju stradalih pješaka i biciklista u cestovnom prometu u Republici Hrvatskoj kao i dobna starost najčešće stradalih pješaka. Također govori o sigurnosti pješaka i biciklista u cestovnom prometu o uzrocima koji narušavaju njihovu sigurnost .

U četvrtom poglavlju obavljena je analiza stanja prometne infrastrukture namijenjene za kretanje pješaka i biciklista u Gradu Zagrebu.

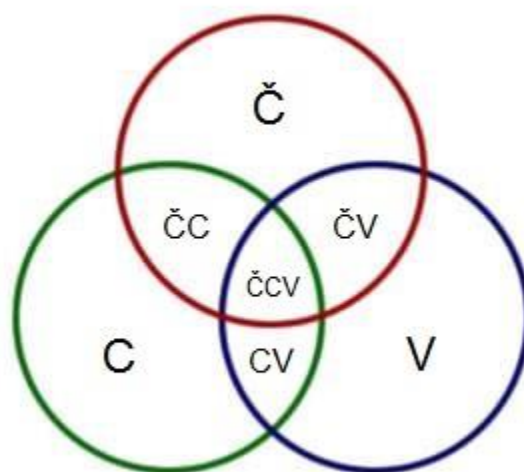
U petom poglavlju na temelju obavljenog istraživanja predložene su mjere za oblikovanje prometnih površina namijenjenih za kretanje biciklista i pješaka u svrhu veće sigurnost i udobnost kretanja navedene skupine sudionika u prometu.

U zaključku je na sustavan i koncizan način prezentirana sinteza svih relevantnih spoznaja, informacija, stavova, znanstvenih činjenica, teorija i zakona koji su opširnije elaborirani u analitičkom dijelu završnog rada.

## 2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Cestovni promet veoma je složeni sustav. Na način odvijanja prometa i njegovu sigurnost utječu razni čimbenici. U postupku istraživanja uzroka koji utječu na nastanak prometnih nesreća, potrebno je utvrditi interakcijske odnose čimbenika koji utječu na stanje sustava. Djelovanje čimbenika koji utječu na nastanak prometne nesreće, može se pojednostavljeno promatrati kroz tri osnovna podsustava: čovjek, vozilo i cesta. Važno je naglasiti da je i okolina kao izvor obavijesti na osnovi kojeg se definira stanje sustava značajan čimbenik sigurnosti.

Radi boljeg razumijevanja interakcijskih odnosa navedenih čimbenika, takav sustav moguće je prikazati uz pomoć Venovog dijagrama (slika 1).



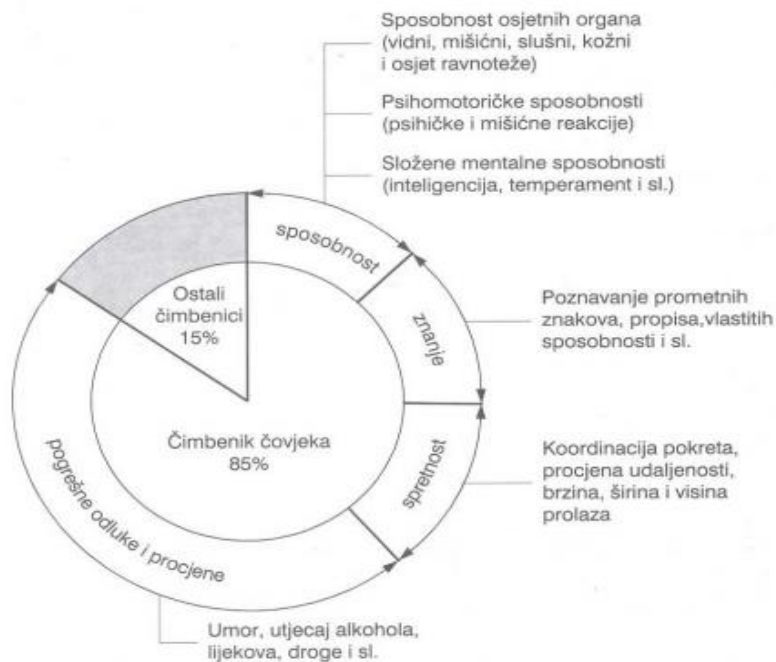
Slika 1. Venov Dijagram [15]

S obzirom da su čimbenik čovjek, cesta i vozila osnovni čimbenici sigurnosti, a da se način kretanja vozila po cestama kao i sustav upravljanja i nadzora prometom smatraju jednako tako značajnim elementima koji mogu utjecati na stanje sustava, čimbenik promet na cesti moguće je promatrati kao dio utjecajnih čimbenika sigurnosti. Kako navedeni čimbenici podliježu određenim pravilnostima a ne obuhvaćaju druge elemente koji se pojavljuju neočekivano ili nesustavno, sustav sigurnosti cestovnog prometa čine slijedeći čimbenici:

- čovjek,
- vozilo,
- cesta,
- promet na cesti
- i incidentni čimbenik.[1]

## 2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa

Čovjek prilikom upravljanja vozilom u prometu sa svojim osjetilima prima obavijesti koje su povezane s stanjem na cesti i određuje način kretanja vozila. Kako postoje velike razlike u ponašanju čovjeka koje su povezane sa vozilom, prometnim propisima i načinom upravljanja prometom, ali i stupanjem vozačevog obrazovanja, zdravstvenom stanju i starosti, osjećajima, moralu temperamentu, inteligenciji i drugim razlikama, moguće je zaključiti da čovjek ima najveći utjecaj na mogućnost nastanka prometne nesreće,



Slika 2. Uzrok prometnih nezgoda [1]

Iz prikazanog dijagrama na slici 2, moguće je uočiti značaj čovjeka u prometnom sustavu kao čimbenika koji najčešće uzrokuje prometne nesreće. Na ponašanje čovjeka kao čimbenika sigurnosti prometa utječu:

- osobne značajke vozača
- psihofizička svojstva
- obrazovanje i kultura

### 2.1.1. Osobne značajke

Osobne značajke vozača mogu se okarakterizirati sljedećim psihičkim osobinama:



Sposobnost - skup prirodnih ili stečenih uvjeta koji omogućuju obavljanje neke aktivnosti. Vozač bi trebao imati razvijene sposobnosti brzog zapažanja i reagiranja na sve potencijalne opasnosti u prometu te sposobnost njihova uspješnog otklanjanja.

Stajališta - karakterizira ih vrlo teško mijenjanje, a rezultat su odgoja u obitelji i školi, utjecaja društva i učenja. Bitni su sljedeći ispravni stavovi u prometu: apstinencija od alkohola i cigareta, kritičnost u procjeni vlastitih mogućnosti, poštivanje prometnih propisa, dok na primjer nekritičko stajalište prema vožnji, odnosno samouvjerenost i nepoštivanje prometnih znakova često dovode do prometnih nesreća.

Temperament - definira se kao urođena osobina koja se očituje u načinu mobiliziranja psihičke energije kojom određena osoba raspolaže. Njime se određuje brzina, snaga i trajanje reagiranja pojedine osobe. Prema temperamentu ljudi se dijele na kolerike, sangvinike, melankolike i flegmatike. Za vozača nisu pogodni kolerici i flegmatici.

Osobne crte - svaki pojedinac ima niz osobnih crta koje su različito razvijene. Definiraju se kao specifične strukture pojedinca zbog kojih on u različitim situacijama reagira na isti način. Od važnijih crta mogu se izdvojiti: odnos pojedinca prema sebi, prema drugima i prema radu.

Karakter (značaj) - definira se kao skup čovjekovih psihičkih osobina koje predstavljaju moralnu stranu njegove osobnosti. Izražava se u čovjekovu odnosu prema drugima i radu. Osobe s negativnim karakternim osobinama potencijalno su veća opasnost po sigurnost prometa od osoba s razvijenim pozitivnim karakternim osobinama.[1]

### **2.1.2. Psihofizičke osobine čovjeka**

Osobito važne psihofizičke osobine kod vozača su:

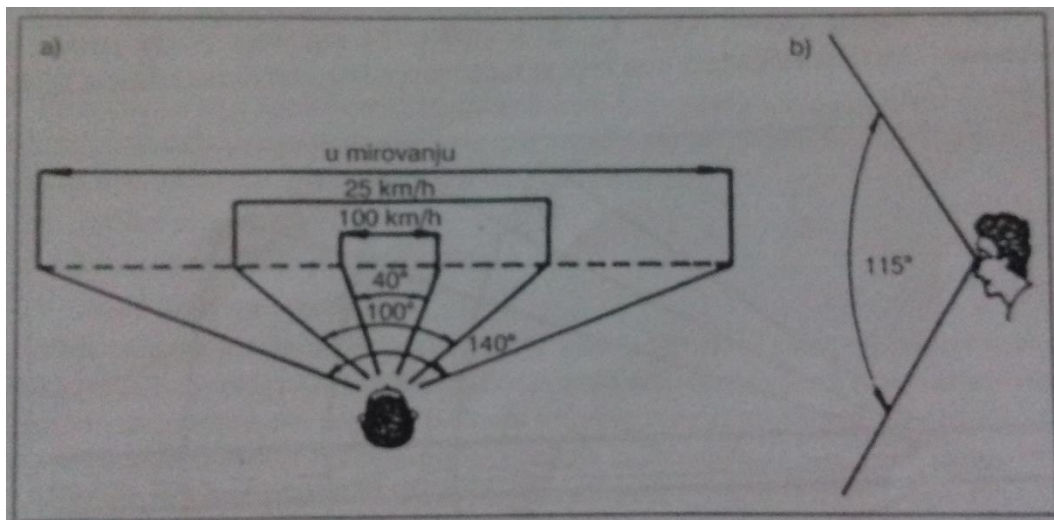
- funkcije organa osjeta
- psihomotoričke sposobnosti
- mentalne sposobnosti

Zamjećivanje okoline omogućuju organi osjeta koji daju jasnu sliku o stanju prometa, stanju vozila kao i o promjenama unutar tijela. Za upravljanje vozilom osobito su važni sljedeći osjeti:

- vid
- sluh
- ravnoteža
- mišići
- mirisa

Osjet vida je najvažniji osjet na temelju kojeg vozač donosi i do 95% odluka o načinu upravljanja vozilom i poduzimanju odgovarajućih radnji za izbjegavanje mogućih opasnosti. Stoga je za sigurno upravljanje vozilom osobito važno:

- prilagođavanje oka na svijetlo i tamu – sposobnost brzog zamjećivanja nakon promjene intenziteta svijetla. Takva sposobnost naročito je važna prilikom ulaska u i izlaska iz tunela, odnosno kada dolazi do zaslepljivanja od strane nekog ne zasjenjenog izvora svjetlosti ili odbljeska sunca. Vrijeme potrebno da se oko privikne nakon prijelaz iz tame u svijetlo znatno je kraće (šest puta) nego prilikom prilagođavanja oka prijelazu iz svijetla u tamu.
- vidno polje – je prostor u kojem vozač zamjećuje predmete bez pokreta glave ili oka. Dijeli se na vertikalno i horizontalno (slika 3.). Vertikalno vidno polje obuhvaća prostor širine oko  $115^\circ$ . Horizontalno vidno polje obuhvaća polje širine od  $40^\circ$  do  $140^\circ$ , a u ovisnosti je do brzine kretanja vozila.



Slika 3. Vidno polje [1]

Vidno polje dijeli se na:

- oštro vidno polje -  $3^\circ$  sa svake strane od simetrane;
- jasno vidno polje - do  $10^\circ$  od simetrane;
- dovoljno jasno vidno polje - do  $20^\circ$  od simetrane unutar njega mogu se postavljati prometni znakovi;
- periferno vidno polje - preko  $20^\circ$  od simetrane;

S obzirom da širina vidnog polja zavisi od brzine kretanja vozila, a da oštro vidno polje obuhvaća kut od 6° od simetrale oka što nije dovoljno da se zamijete gotovo svi detalji koji omogućavaju dobru reakciju vozača, njegovo vidno polje povećava se sa konstruktivnim rješenjima na vozilu. To je prije svega postavljanje vozačkih ogledala ali i sustavi koji automatski detektiraju o prisutnost nekog objekta ili drugog sudionika ako se on nalazi u vozačevom mrtvom kutu. Uz to i pokreti vozača jedna su od mjera za povećanje njegovog vidnog polja. Pokrete vozača dijelimo na: pokret tijela, glave i oka te se pokret oka sastoji od tri faze:

- prebacivanje pogleda na drugi predmet u prostoru,
- fiksiranje predmeta
- i biokularna koordinacija.

Jednako tako važan element pravovremenog uočavanja potencijalne opasnosti je i razlikovanje boja. Sposobnost razlikovanja boja omogućava brže opažanje prometnih znakova što je osobito važno pri vožnji noću i po magli. Uz navedeno i oštrina vida odnosno sposobnost uočavanja sitnih detalja jednako tako ima vrlo značajnu ulogu. Jednako tako važna je i sposobnost stereoskopskog zamjećivanja koje utječe na određivanje predmeta po dubini odnosno njihovoj međusobnoj udaljenosti.

Osjet sluha služi za kontrolu rada motora, određivanje smjera opasnosti i slično. Putem organa sluha se prenosi buka koja izaziva štetne utjecaje unutar organizma vozača što znatno utječe na njegovu sposobnost vožnje, stvaranje umora ili u nekim situacijama iritacija što može dovesti do neodgovornog ponašanja.

Osjet ravnoteže je osobito važan za vozače motora s obzirom da se uz pomoć tog osjeta određuje nagib ceste, ubrzanje ili usporenje vozila i slično.

Mišićni osjet daje vozaču obavijest o djelovanju sila na vozilo i s tim u vezi potrebu prilagođavanja načina kretanja vozila u odnosu na brzinu kretanja.

Osjet mirisa značajan je u segmentu pravovremenog detektiranja mogućeg zapaljenja vozila ili zagrijanog sustava kočenja nakon duže upotrebe kočnica s čime se smanjuje sila kočenja.

Psihomotoričke sposobnosti su sposobnosti koje omogućuju izvođenje pokreta koji zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića. Pri upravljanju vozilom važne su ove sposobnosti:

- brzina reagiranja
- brzina izvođenja pokreta rukom

- sklad pokreta i opažanja

Vrijeme reagiranja je vrijeme koje prođe od zamjećivanja zapreke do reagiranja odnosno aktivacije uređaja za kočenje i dijeli se na četiri faze:

- vrijeme zamjećivanja (primanje vanjskog podražaja)
- vrijeme prepoznavanja (stupanj opasnosti)
- vrijeme procjene (dali treba reagirati)
- vrijeme akcija (realizacija odluke)

Mentalne sposobnosti igraju bitnu ulogu u sigurnosti prometna budući da mentalno razvijena osoba se lakše prilagođava novonastalim situacijama i bolje se snalazi u okolini. Jedna od važnijih mentalnih sposobnosti je inteligencija. To je sposobnost snalaženja u novonastalim situacijama korištenjem novih nenaučenih reakcija.

### **2.1.3 Obrazovanje i kultura**

Obrazovanje i kultura imaju veliku važnost u međuljudskim odnosima u prometu. Obrazovana osoba će postupati prema pravilima i neće se nametati drugim sudionicima već će pokušat pomoći i doprinijeti sigurnom odvijanju prometa za razliku od neobrazovanih vozača. Da bi se moglo održavati sigurno odvijanje prometa potrebno je poznavati zakone i propise o reguliranju prometa, kretanje vozila i vlastite sposobnosti.

## **2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa**

Elementi vozila koji utječu na sigurnost prometa mogu se podijeliti na aktivne i pasivne. Aktivni imaju zadaću smanjiti mogućnost nastanka prometne nezgode, dok pasivni ukoliko dođe do prometne nezgode smanjuju njene posljedice. Statistički podaci pokazuju da u 3-5% slučajeva uzrok prometnih nezgoda neispravnost vozila.

### **2.2.1. Aktivni elementi sigurnosti**

U aktivne elemente sigurnosti vozila ubrajaju se:

- kočnice
- upravljački mehanizam
- svjetlosni i signalni uređaji
- gume
- uređaji koji povećavaju vidno polje vozača
- konstrukcija sjedala
- usmjerivači zraka(spojleri)
- uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje,

- vibracija vozila
- i buka

### **2.2.2. Pasivni elementi sigurnosti**

U pasivne elemente sigurnosti vozila ubrajaju se:

- školjka (karoserija),
- vrata,
- sigurnosni pojasevi,
- nasloni za glavi,
- vjetrobranska stakla i zrcala,
- položaj motora, spremnika, rezervnog kotača i akumulatora,
- odbojnik,
- i sigurnosni zračni jastuk. [1]

### **2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa**

Tehnički nedostaci ceste često su uzrok nastanka prometnih nezgoda, a oni mogu nastati pri projektiranju cesta i pri njihovoj izvedbi.

- Trasa ceste - se sastoji od pravaca, zavoja i prijelaznih krivulja, a ti elementi trebaju biti izabrani tako da omogućuju sigurno kretanje vozila pri određenoj računskoj brzini. Trasom ceste određuju se smjer i visinski položaj ceste.
- Tehnički elementi ceste - podrazumijevaju broj prometnih traka, širinu prometnih traka, širinu biciklističkih ili pješačkih staza/traka, širinu bankine, širinu rubnih trakova i slično stanje kolnika, koje također može loše utjecati na sigurnost prometa. Pojava udarnih rupa, oštećenje gornje površine kolnika te smanjeni koeficijenti trenja često mogu biti uzrok prometne nesreće.
- Oprema ceste - nju čine prometni znakovi, kolobrani, ograde, živice, smjerokazi, mačje oči, kilometarske oznake, snjegobrani i vjetrobrani
- Rasvjeta ceste - je nužan preduvjet za siguran promet, jer se velik dio prometa odvija noću.
- Križanja - su vrlo važan element sigurnosti prometa, jer se na nepravilno konstruiranom križanju događa relativno velik postotak prometnih nesreća. Glavni kriteriji kod konstruiranja su: sigurnost vožnje, propusna moć, ekonomičnost i estetski izgled.
- Utjecaj bočne zapreke - bočne zapreke mogu biti ograde, drveće, telefonski stupovi i reklamne ploče, a nepovoljno utječu na sigurnost prometa.

- Održavanje ceste - tu ubrajamo popravke kolničkog zastora, zemljanog trupa ceste, potpornih i obloženih zidova, mostova i propusta te čišćenje kolnika. Vrlo je bitno da se obavljaju redovito i brzo tijekom cijele godine.

## **2.4. Čimbenik promet na cesti**

Čimbenik promet na cesti obuhvaća pod čimbenike: organizacija, upravljanje i kontrola prometa.

- Organizacija prometa - obuhvaća propise i tehnička sredstva za organizaciju prometa
- Upravljanje prometom - obuhvaća način i tehniku upravljanja cestovnim prometom
- Kontrola prometa - obuhvaća način kontrole i prometa te ispitivanje i statistiku prometnih nezgoda.

Organiziranje prometa podrazumijeva sustav prometnih propisa i administrativnih mjera koje imaju za cilj osiguranja upotrebe cesta svim korisnicima prema jednakim uvjetima.

Tehnička sredstva poput prometnih znakova, signalizacije i opreme na cesti imaju značajnu ulogu za osiguranje udobnog i sigurnog odvijanja prometa. Naime prometni znakovi oprema i signalizacija na cestama omogućavaju vozačima i ostalim sudionicima u prometu da na vrijeme uoče opasnosti, izmijenjene uvjete na cesti, postupke prema obavezama i ograničenjima odnosno da na vrijeme poduzmu radnje kako ne bi izazvali prometnu nesreću..

Kontrola prometa jednako tako je značajan element za osiguranje optimalne sigurnosti svih sudionika u prometu na cestama. Sustavi kontrole prometa stog trebaju biti usmjereni prema najugroženijoj skupini sudionika ali i usklađeni sa trendovima tehničko-tehnološkog napretka takvih sustava. Kontrola prometa ne bi trebala biti ograničena na zakone već proširena na praćenje prometnih tokova i opterećenja te interveniranje u slučaju složenih uvjeta prometa.[1]

## **2.5. Incidentni čimbenik**

Incidentni čimbenik je čimbenik čije se djelovanje pojavljuje na neočekivan i nesustavan način za razliku od ostalih čimbenika koji podliježu određenim pravilnostima što omogućuje njihovo predviđanje. Incidentni čimbenici povezani su sa atmosferskim prilikama (kiša, snijeg, vjetar, magla, promjena tlaka zraka) ili nekim drugim pojavama poput odrona kamenja, tragova ulja na kolniku, pojavom divljača ili neke druge pojave koje dodatno utječu na sigurno odvijanje prometa [1]

### 3. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI PJEŠAKA I BIKIKLISTA U CESTOVNOM PROMETU

U skupinu sudionika u prometu koji su prema riziku ozljeđivanja u prometnim nesrećama najizloženiji pripadaju djeca, pješaci, biciklisti i vozači mopeda i motocikla. Razlog tome je što oni nemaju aktivnu niti pasivnu zaštitu kao što je to slučaj kod automobila s kojom se ublažava djelovanje kinetičke energije prilikom sudara [3].

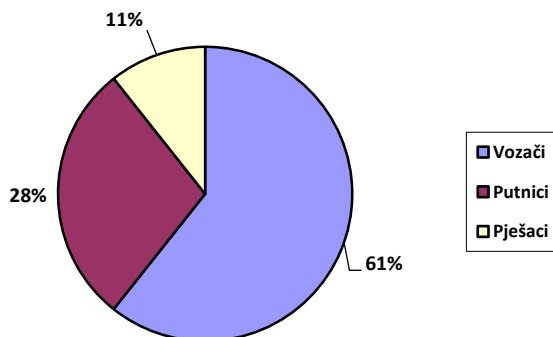
#### 3.1. Sigurnost pješaka u cestovnom prometu

Pješčenje je temeljni, najstariji i ekološki najprihvatljiviji oblik kretanja ljudi. Svako kretanje počinje i završava pješčenjem, pa omogućuje najveći stupanj pristupačnosti željenom odredištu. U svijetu oko 18 – 37% poginulih osoba u cestovnom prometu nastrada u svojstvu pješaka. Prema statističkim podacima o broju nastradalih sudionika u prometu u prometnim nesrećama koje su se dogodile u Republici Hrvatskoj u vremenskom razdoblju od 2011. - 2015. godine, od ukupnog broja nastradalih osoba u cestovnom prometu oko 11% nastradalih su pješaci (tablica 1 i grafikon 1).

Tablica 1. Nastradali sudionici prometnih nesreća prema svojstvu u razdoblju od 2011. - 2015. [8]

2011. – 2015.				
Svojstvo sudionika	Poginuli	Ozlijeđeni		Ukupno stradalih
		Teško	Lakše	
Vozači	1145	9111	38534	48790
Putnici	344	3158	19545	23047
Pješaci	346	2511	5718	8575
Ukupno	1835	14780	63797	

Grafikon 1. Udio nastradalih sudionika u prometnim nesrećama [8]



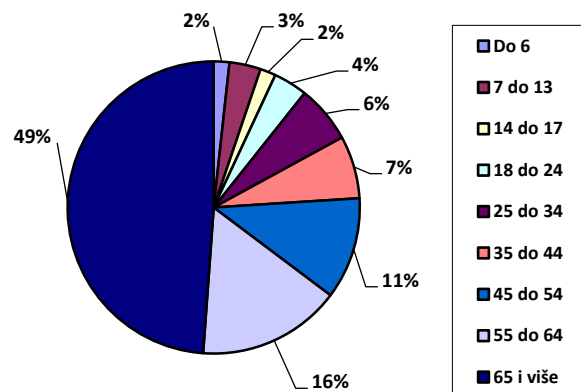
U tablici 2, prikazan je broj poginulih pješaka po dobnim skupinama u vremenskom razdoblju od 2011. - 2015. godine u Republici Hrvatskoj. Prema tim podacima razvidno je da najčešće od posljedica prometnih nesreća smrtno nastradaju pješaci u životnoj dobi od 55 i više godina (grafikon 2). Jedan od razloga takvog stanja uzrokovan je slabljenjem

njihovih psihofizičkih sposobnosti. Iako ostale dobne skupine znatno manje smrtno stradavaju u prometnim nesrećama prema statističkim podacima moguće je zaključiti da broj smrtno stradalih pješaka nije u padu već je on konstantan.

**Tablica 2. Dobna struktura poginulih pješaka od 2011. – 2015. godine [8]**

Poginuli						
Dob pješaka	2011	2012	2013	2014	2015	Ukupno poginulih
Do 6 godina	2	/	3	1	/	6
7-13 godina	3	4	/	3	2	12
14-17 godina	1	/	3	/	2	6
18-24 godine	4	3	3	1	2	13
25-34 godine	2	7	6	3	4	22
34-44 godine	4	5	6	6	3	24
45-54 godine	8	7	8	6	10	39
55-64 godine	12	14	13	8	8	55
65 i više godina	35	32	27	45	30	169
Ukupno po godini	71	72	69	73	61	

**Grafikon 2. Dobna struktura poginulih od 2011. - 2015. godine [8]**



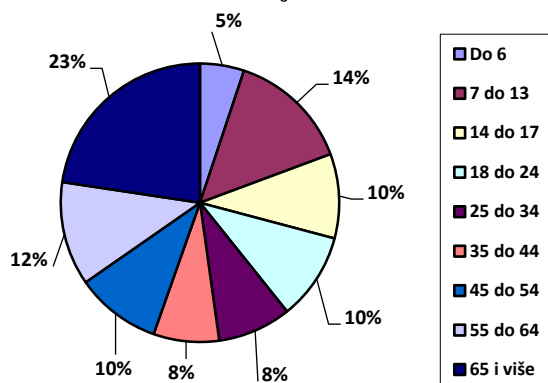
Analizom statističkih podataka o broju ozlijeđenih pješaka po dobnim skupinama u vremenskom razdoblju od 2011. - 2015. godini, može se zaključiti da u prometnim nesrećama najčešće ozljede zadobiju djeca od 7 – 13 godina kao i starije osobe od 65 (tablica 3 i grafikon 3). Problem ozljeđivanja djece u prometu povezan je s njihovom slabijom percepcijom opasnosti u smislu procjena udaljenosti, percepcije zvukova ili drugih psihofizičkih osobina koje utječu na procjenu mogućih opasnosti ali i nepoznavanjem prometnih propisa kao važnog dijela pravilnog ponašanja u prometu. Jednako kao i kod poginulih osoba, i kod ozlijeđenih osoba zamjetan je konstantan trend stradavanja.



**Tablica 3. Dobna struktura ozlijeđenih pješaka od 2011. – 2015. godine [8]**

Ozlijeđeni						
Dob pješaka	2011	2012	2013	2014	2015	Ukupno ozlijeđenih
Do 6 godina	107	76	82	78	78	421
7-13 godina	270	251	232	232	183	1168
14-17 godina	199	161	148	149	149	806
18-24 godine	164	160	183	163	162	832
25-34 godine	152	145	130	145	130	702
34-44 godine	160	112	114	114	126	626
45-54 godine	184	169	156	151	156	816
55-64 godine	212	192	191	188	208	991
65 i više godina	384	365	389	352	370	1860
Ukupno po godini	1832	1631	1625	1572	1562	

**Grafikon 3. Dobna struktura ozlijeđenih od 2011. - 2015. godine [8]**



Iz analiziranih podataka moguće je zaključiti da unatoč smanjenju broja i posljedica prometnih nesreća u kojima sudjeluju i koje izazivaju pješaci, taj broj je i dalje razmjerno visok. To ukazuje na činjenicu da se vrlo malo posvećuje pažnja navedenoj skupini sudionika u prometu.

### **3.2. Sigurnost biciklista u cestovnom prometu**

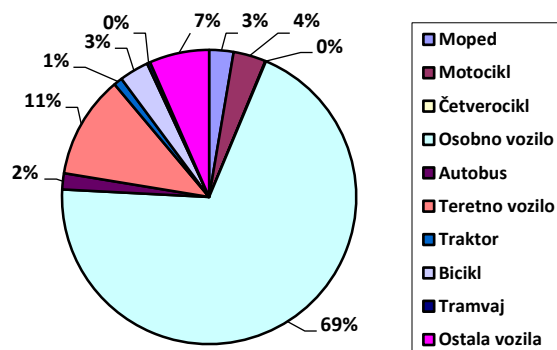
Upotreba bicikla za zadovoljavanje svakodnevne prijevozne potražnje znatno je porasla. Naime česti zastoji u prometu, troškovi povezani sa upotrebom osobnih automobila, nedovoljno koordinirana prometa usluga javnog prijevoza te proklamiranje ekološke svijesti građana argumenti su koji sve više daju prednost pred motornim vozilima u gradovima. Međutim biciklisti su jednako kao i pješaci ugrožena skupina sudionika u prometu.

Prema analizi statističkih pokazatelja o broju prometnih nesreća i posljedicama prometnih nesreća koje su se dogodile u Republici Hrvatskoj, u vremenskom razdoblju od 2011.-2015. godine utvrđeno je da su od ukupnog broja prometnih nesreća, biciklisti sudjelovali u 3% nesreća (tablica 4, grafikon 4).

**Tablica 4. Broj prometnih nesreća prema vrsti vozila od 2011. – 2015. [8]**

Prometne nesreće s nastradalim osobama						
Vrsta vozila	2011	2012	2013	2014	2015	Ukupno
Moped	1464	1323	1107	1061	1071	6026
Motocikl	1958	1635	1523	1432	1501	8049
Četverocikl	30	30	31	28	44	163
Osobno vozilo	37653	32842	30060	27530	28621	156706
Autobus	966	841	697	724	771	3999
Teretno vozilo	6378	5337	4800	4414	4534	25463
Traktor	553	449	404	398	357	2161
Bicikl	1489	1430	1394	1486	1478	7277
Tramvaj	170	168	170	149	148	805
Ostala vozila	3320	2949	2914	2691	2941	14815
Ukupno PN	53981	47004	43100	39913	41466	

**Grafikon 4. Udio prometnih nesreća prema vrsti vozila od 2011. - 2015. [8]**

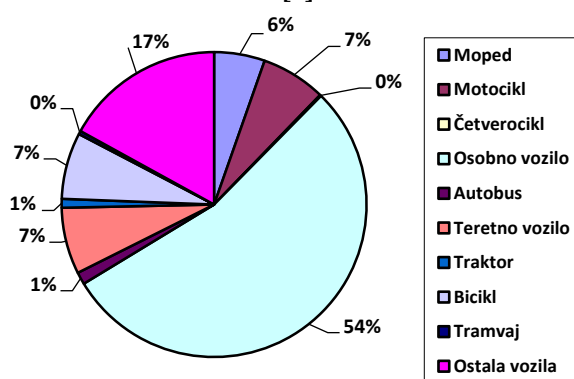


Od ukupnog broja svih prometnih nesreća, 6144 prometnih nesreća ili 7 % bilo je s nastradalim biciklistima (grafikon 5 i tablica 5). Iako je najmanje nastradalih biciklista u promatranom razdoblju zabilježeno u 2013. godini, prema statističkim podacima moguće je zaključiti da broj nastradalih biciklista nije u padu već je on konstantan. I ovaj podatak ukazuje na činjenicu velikog broja nastradalih biciklista u prometu.

**Tablica 5. Prometne nesreće s nastradalim osobama prema vrsti vozila od 2011. - 2015. godine [8]**

Prometne nesreće s nastradalim osobama						
Vrsta vozila	2011	2012	2013	2014	2015	Ukupno
Moped	1113	1035	880	816	846	4690
Motocikl	1434	1192	1136	1086	1131	5979
Četverocikl	20	21	25	20	34	120
Osobno vozilo	10842	9578	9153	8525	8924	47022
Autobus	243	213	207	226	242	1131
Teretno vozilo	1390	1270	1205	1102	1181	6148
Traktor	216	174	156	148	125	819
Bicikl	1239	1208	1164	1251	1282	6144
Tramvaj	60	64	60	63	63	310
Ostala vozila	468	395	393	384	404	2044
Ukupno PN	17025	15150	14379	13621	14232	

**Grafikon 5. Udio nastradalih osoba u prometnim nesrećama po vrsti vozila od 2011. - 2015. godine [8]**

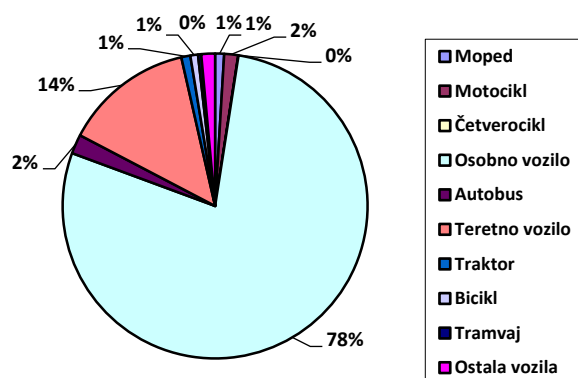


U tablici 6 prikazan je broj materijalnih šteta u prometnim nesrećama prema vrsti vozila u vremenskom razdoblju od 2011. - 2015. godine u Republici Hrvatskoj. Prema podacima od ukupnog broja nesreća s materijalnim šteta 1% se odnosi na bicikliste (grafikon 6).

**Tablica 6. Prometne nesreće s materijalnim štetama prema vrsti vozila od 2011. - 2015. godine [8]**

Prometne nesreće s materijalnim štetama						
Vrsta vozila	2011	2012	2013	2014	2015	Ukupno
Moped	351	288	227	245	225	1336
Motocikl	524	443	387	346	370	2070
Četverocikl	10	9	6	8	10	43
Osobno vozilo	26811	23264	20907	19005	19697	109684
Autobus	723	628	490	498	529	2868
Teretno vozilo	4988	4067	3595	3312	3353	19315
Traktor	337	275	248	250	232	1342
Bicikl	250	222	230	235	196	1133
Tramvaj	110	104	110	86	65	475
Ostala vozila	2852	2554	2519	2307	2537	12769
Ukupno PN	36956	31854	28719	26292	27214	

**Grafikon 6. Udio materijalnih šteta u prometnim nesrećama po vrsti vozila od 2011. - 2015. godine [8]**

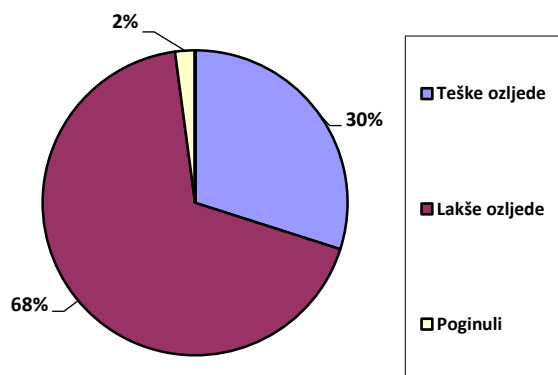


U tablici 7 su prikazane posljedice prometnih nesreća kod biciklista u razdoblju od 2011. – 2015. godine u Republici Hrvatskoj. Kroz promatrano vremensko razdoblje dolazi do pada i rasta tih vrijednosti ali u malim količinama. Analizirajući statističke podatke vidljivo je da se vrijednosti za sve tri kategorije kreću oko slične vrijednosti i stoga se može reći da su one konstante.

**Tablica 7. Posljedice nesreća kod biciklista od 2011. - 2015. godine [8]**

Godina	Lakše ozljede	Teške ozljede	Poginuli	Ukupno po godini
2011	820	351	28	1199
2012	797	337	21	1155
2013	769	328	23	1120
2014	803	382	19	1204
2015	828	371	34	1233
UKUPNO	4017	1769	125	

**Grafikon 7. Posljedice nesreća kod biciklista od 2011. - 2015. godine [8]**



Iz obavljenih analiza razvidan je visoki stupanj ugroženosti biciklista u cestovnom prometu. Pri tome valja naglasiti da su mladi vozači bicikla ranjivija skupina od starijih vozača bicikla. Razlog tome zasigurno je iskustvo koje posjeduju stariji ljudi, njihovo psihofizičko stanje, obrazovanje i iskustvo. Osim navedenog, bitan utjecaj na sigurnost imaju i vožnja pod utjecajem alkohola ili droga, umor i upotreba mobitela što su česti uzročnici stradanja biciklista u prometu.

## 4. ANALIZA STANJA PROMETNE INFRASTRUKTURE ZA KRETANJE PJEŠAKA I BIKIKLISTA

Urbanizacija prirodnog prostora i izgradnja gradova civilizacijska je tvorevina čovjeka. Usprkos činjenici da su gradovi originalne i neponovljive tvorevine, njihova osnovna uloga bila je zamišljena kao središnje mjesto okupljanja ljudi s ciljem stvaranja društvenog, socijalnog, ekonomskog i kulturološkog kontakta [5]. U civiliziranom svijetu gradovi su, za razliku od sela gdje se ekonomske aktivnosti odvijaju uglavnom oko poljoprivrede, mjesta u kojima većina populacije živi od industrije, trgovine i servisnih djelatnosti. Gradovi se razlikuju i po specifičnostima arhitektonskog projektiranja i umjetničkih oblikovanja zgrada što ih čini specifičnim i zanimljivim za većinu ljudi. Današnji gradovi po svojem sadržaju, arhitektonskom oblikovanju i raznim događanjima, čine jedinstvene cjeline koje se mogu doživjeti samo u svojstvu pješaka.

### 4.1 Analiza prometne infrastrukture za pješake

Preferiranje cestovnog motornog prometa kao dominantnog oblika zadovoljavanja svakodnevnog prijevozne potražnje, prilikom suvremenog arhitektonskog i urbanističkog planiranja gradova, smanjilo je prostor za kretanje pješaka (slika 4). Smanjenje tog prostora kao i česti sukobi s motornim prometom znatno su utjecali i na sigurnost pješaka. U novije vrijeme taj se utjecaj proširio i na veću svijest percipiranja komunikacijskih vrijednosti, vrijednosti graditeljske baštine. Usprkos činjenici da motorna vozila u današnjem suvremenom svijetu kao civilizacijsko dostignuće u smislu brzog i udobnog zadovoljavanja prijevozne potražnje imaju dominantnu ulogu, pješaci ipak čine najveći dio tog prometa jer svako kretanje čovjeka započinje i završava sa pješaćenjem bez obzira na aktivnost koju obavlja.



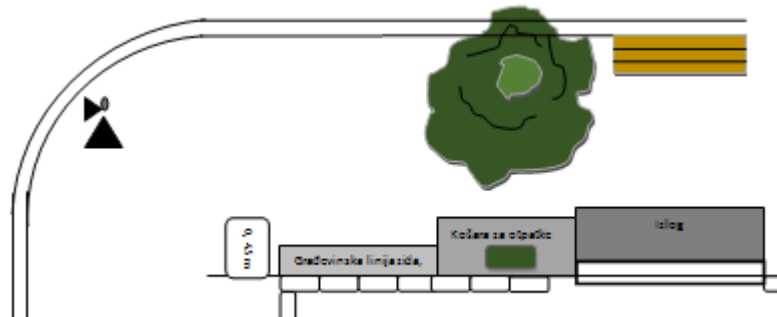
Slika 4. Načini smanjenja prostora namijenjenog za kretanje pješaka u gradovima [9]

Zbog toga u gradovima i urbanima sredinama pješaci vrlo često dolaze u konflikt s motornim prometom ali i ostalim vozilima poput bicikla, romobila, raznih dječjih prijevoznih sredstava, prijevoznih sredstava na osobni ili motorni pogon za osobe s invaliditetom ili starijih osoba, što je uzrokom njihovog češćeg stradavanja (slika 5).



**Slika 5. Konflikt pješaka i motornih vozila**

Uz to na pješačkim stazama i nogostupima postavljaju se i nalaze razni objekti poput prometnih znakova, drveća, koševa za smeće, rasvjetnih stupova, reklamnih panoa, klupa s čime je smanjena efektivna širina površine namijenjene za kretanje pješaka (slika 6). U pojedinim slučajevima pješaci zbog toga moraju koristiti cestu odnosno prometnu traku po kojoj se kreću motorna vozila ili su u sukobu s pješacima koji za kretanje upotrebljavaju romobile, koturaljke ili slična sredstva.



**Slika 6. Objekti koji ometaju promet pješaka u gradovima**

Poseban problem u smislu sigurnosti kretanja pješaka predstavlja i nedostatak sustava kojima se omogućavaju lakše kretanje pješaka poput pokretnih traka, elevatora ili rampi za osobe s invaliditetom u pješačkim pothodnicima i prolazima. Zbog takvih nedostataka pješaci, a posebno starije osobe koje imaju problem savladavanja prepreka ili stuba, ne koriste takve objekte za siguran način prelaženja na drugu stranu ceste (slika 7),



već prelaze kolnik na način s kojim ugrožavaju svoj život i život drugih sudionika u prometu (slika8).



**Slika 7. Pothodnici bez elevatora [6]**



**Slika 8. Način prelaska ceste pješaka na mjestima izgrađenog pothodnika bez pokretnih stepenica [6]**

Takvo stanje ukazuje na činjenicu da subjekti zaduženi za sigurnost cestovnog prometa još uvijek stradavanje i sigurnost pješaka u cestovnom prometu promatraju kao kvantitativnu a ne kvalitativnu kategoriju.



#### 4.2. Analiza prometne infrastrukture za bicikliste

Iako Grad Zagreb ima dugu biciklističku povijest, zbog prednosti u zadovoljavanju prijevozne potražnje usmjerene prema potrebama industrije, trgovine i servisnih djelatnosti, urbanistička rješenja od pojave automobila do danas uglavnom su usmjerena prema razvoju prometnih površina za motorni promet. Iako se u posljednjih nekoliko godina taj trend neznatno mijenja i dalje je izražen nedostatak prometnih površina za kretanje biciklista. Tako je u sklopu pješačkih površina obilježeno oko 200 km biciklističkih površina (slika 9).



**Slika 9. Trenutno stanje biciklističkih staza [10]**

Osnovni nedostatak tako obilježenih biciklističkih staza je u tome što one ne čine smislenu mrežu s kojom bi se povezala značajna središta kojima svakodnevno gravitira veći broj stanovnika poput fakulteta, industrijskih, trgovačkih ili rekreacijskih objekata. Jednako tako problem nepravilne primjene prometno - građevinskih elemenata staza (slika 10), neodržavanja takvih površina (slika 10), nepravilno označavanje prometnim znakovima i signalizacijom (slika 11), te postavljanje objekata u prometni profil staza ili traka (slika 11), nedostaci su koji osim što ugrožavaju sigurnost biciklista, nisu poticajni za privlačenje većeg broja osoba da koriste bicikl za zadovoljavanje svakodnevne prijevozne potražnje u gradu.



**Slika 10. Nepravilna primjena prometnih elemenata i oštećenja [15]**



**Slika 11. Nepravilno obilježavanje i objekti smetnje**

## **5. PRIJEDLOG OBLIKOVANJA POVRŠINA ZA KRETANJE PJEŠAKA I BICIKLISTA U FUNKCIJI SIGURNOSTI PROMETA U GRADU ZAGREBU**

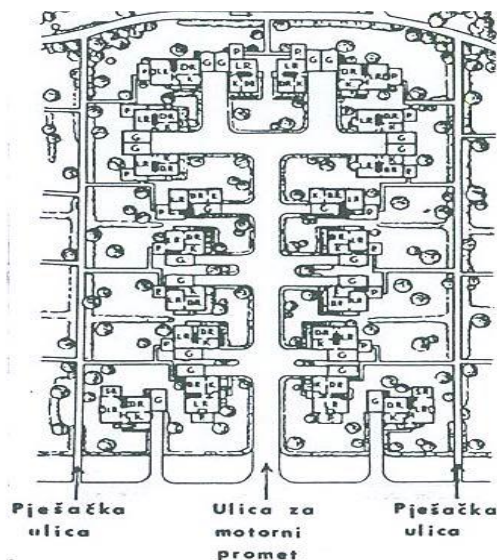
U gradovima razvijenih država danas živi više od dvije trećine stanovništva. Iako je svaki grad jedinstvena, originalna i neponovljiva tvorevina čovjeka, sadržajno je i danas to središnje mjesto susreta ljudi i njihovih društvenih aktivnosti. Usprkos činjenici da automobil osigurava veliku mobilnost, bogatstvo sadržaja i događaja u gradu moguće je u potpunosti doživjeti prvenstveno kao pješak [6]. Međutim sve veći broj motornih vozila u gradovima uzrokuje česte zastoje, ograničava slobodu kretanja, proizvodi buku, onečišćuje se zrak i okoliš, ali su i uzrokom prometnih nesreća sa nastradalim osobama, što znatno smanjuje kvalitetu života stanovništva u gradovima i perceptivne vrijednosti njihove graditeljske baštine. Navedeno je osnovni razlog da gradske uprave propagiraju alternativne oblike prijevoza poput bicikla ili dozvoljavaju promet u centar grada samo motornim vozilima koja znatno manje štete okolišu, ali i aktualizira potrebe novog pristupa u planiranju i projektiranju pješačkih površina kako bi pješak grad mogao promatrati kao subjekt komunikacijskog miljea različitih sekvenci prostora [2]. Za razliku od povijesnog razdoblja kada je primarni interes čovjeka bio vezan uz osiguranje egzistencijalnih potreba poput hrane, odjeće, obuće, prostora za stanovanje i sličnih aktivnosti, danas zahvaljujući prije svega razvoju prirodnih znanosti, uz relativno malo uložene energije zadovoljava primarne potrebe za život [4]. S druge strane, sekundarne potrebe čovjeka potiču ga i zahtijevaju njegovu svakodnevnu dinamičnost, aktivan odnos prema okolišu i orijentiranje u odnosu na taj prostor.

S obzirom da je na temelju analize stanja pješačke i biciklističke infrastrukture u Gradu Zagrebu u sklopu istraživanja za potrebe završnog rada utvrđeno nezadovoljavajuće stanje, za ostvarenje prihvatljivog oblika života u gradu i smanjenja ovisnosti korištenja osobnog automobila kao individualnog oblika prijevoza, potrebno je osigurati višestruke preduvjete. Uzimajući u obzir primarne i sekundarne potrebe čovjeka, planove i osiguranje prostora namijenjenih za kretanje pješaka potrebno je promatrati i organizirati kroz dvije aktivnosti. Prije svega prostorno planiranje i uređenja površina potrebno je planirati prema primarnim i sekundarnim potrebama pješaka (shema 1).

Shema 1. Prostorno planiranje i uređenja površina za kretanje pješaka u gradu Zagrebu [15]



Navedeni pristup potrebno je bazirati na činjenici da se pješak kreće brzinom od 10 do 30 puta manjom nego motorno vozilo, što uvjetuje i drugačije izgrađeni prostor koji obiluje kompleksnim informacijama, različito strukturiranim i interesantnim sadržajima te uvjetima koji mu osiguravaju sigurnost kada se kreće tim prostorima (slika 12). Jednako tako prometno - oblikovne elemente takvih površina potrebno je planirati, graditi i rekonstruirati barem prema propisanim minimalnim zakonskim uvjetima



Slika 12. Primjer oblikovanja pješačkih površina u gradovima [6]



Drugu aktivnost koja je važna za veću udobnost i sigurnost pješaka u Gradu Zagrebu ali i ostalim gradovima potrebno je usmjeriti prema:

- obrazovanju i prometnom odgoju
- uređenju i osiguranju veće razine usluge postojećih pješačkih površina
- nadzoru kretanja pješaka

Obrazovanje o poznavanju prometnih propisa i važnost njihovog poštivanja od strane pješaka, jednako tako ima veliki utjecaj na prihvatljiv oblik života i sigurnost pješaka u Gradu Zagrebu. S obzirom na različite faze tjelesnog ali i mentalnog i intelektualnog razvoja čovjeka, jedno od najpogodnijih vremena za obrazovanje i odgoj o cestovnom prometu je najranija dječja dob. Jednako tako zbog slabljenja i promjene psihofizičkih osobina starijih osoba vezanih uz senzorne poput vidne, slušne, taktilne percepcije i teškoće vestibularnog sustava potrebno je takve osobe upoznati sa takvim stanjem, te ih educirati o načinima njihovog kretanja u prometu i mogućim posljedicama zbog gubitka navedenih sposobnosti.

Nadalje već izgrađene prometne površine za kretanje pješaka bilo bi nužno dodatno opremiti sa sustavima koji omogućavaju lakše kretanje pješaka poput pokretnih traka i rampi za osobe s invaliditetom i starije osobe (slika 13) te pokretnih stepenica (slika 14)). To se prije svega odnosi na pješačke pothodnike i prolaze, te mjesta na kojima se kreću osobe s invaliditetom. S time bi se znatno povećala udobnost pješačkog prometa a s pravilnim odabirom brzine kretanja takvih pokretnih sustava koristio bi ih i veći broj pješaka.

Kao krajnja mjera koja dodatno doprinosi većoj sigurnosti pješaka je uspostava sustava nadzora kretanja pješaka od strane prometnog redarstva i policije i to na mjestima češćeg sukoba pješačkog i motornog prometa.



**Slika 13. Pokretna traka za pješake i rampa za osobe s invaliditetom [6]**



**Slika 14. Pokretne stepenice [6]**

Nadalje, osnovni preduvjet razvoja biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu sadržan je u činjenici da zbog svakodnevnih velikih prometnih opterećenja u vršnim satima i duljeg vremena putovanja, bicikl pripada skupini brzih prijevoznih sredstava s kojim se vrijeme putovanja na kraćim i srednjim udaljenostima znatno skraćuje. Jednako tako, već izgrađene biciklističke staze i trake dodatni su argument daljnjeg planiranja i razvoja takve infrastrukture, posebno u prilaznim zonama gradskog središta, kako bi biciklisti, osim zadovoljavanja svakodnevnih egzistencijalnih, poslovnih i drugih potreba, Grad Zagreb mogli promatrati i kao poseban sadržajno i arhitektonski oblikovan prostor. S tim u vezi, u cilju povećanja broja osoba koji za zadovoljavanje svakodnevne prijevozne potražnje do središta grada ali i cijelog gradskog područja upotrebljavaju bicikl, potrebno je poduzeti mjere koje doprinose kvaliteti i sigurnosti biciklističkog prometa. Mjere koje bi trebalo poduzeti su:

- infrastrukturne
- odgojno obrazovne
- zakonske

Infrastrukturne mjere prije svega potrebno je usmjeriti u razvoj i izgradnju biciklističkih traka i staza radi povezivanja sadašnje biciklističke infrastrukture u jedinstvenu prometnu i funkcionalnu cjelinu (slika 15).



**Slika 15. Prijedlog buduće funkcionalne biciklističke infrastrukture [10]**

Osim toga, razvoj biciklističke infrastrukture potrebno je prije svega planirati u skladu s opterećenjem biciklističkog prometa ali i elementima poput sigurnosti, izravnosti i privlačnosti [5]. Na cestama s velikim biciklističkim prometom<sup>1</sup>, u uvjetima neograničenih prostornih mogućnosti i prometnih uvjeta, poželjno je planirati i graditi posebne biciklističke ceste (slika 16). Izgradnjom biciklističkih cesta osigurava se visoki stupanj razine usluge u pogledu propusne moć, udobnosti i sigurnosti biciklista.

Jedno od mogućih rješenja za poboljšanje uvjeta za sigurno i udobno odvijanje prometa biciklista je i izgradnja biciklističkih traka uz površine za parkiranje vozila na kolniku (slika 17). Iako predloženo rješenje unapređuje sigurnost i udobnost prometa biciklista, primjena istog moguća je samo u slučaju da postoji mogućnost osiguranja sigurnosne zone između parkiranih vozila i biciklističke trake [5]. Takva zona omogućava izlaz putnika i vozača iz vozila na siguran način odnosno na način da se ne ugrožava sigurnost biciklista koji prometuju po biciklističkoj traci.

---

<sup>1</sup>Izgradnja biciklističkih cesta opravdana je za PDP 2000 /bic/dan.



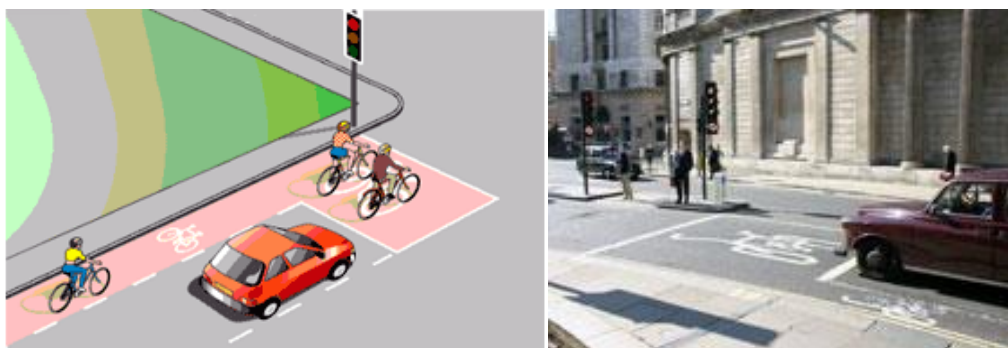


**Slika 16. Biciklistička cesta [13]**



**Slika 17. Biciklistička traka sa sigurnosnom zonom između**

Poboljšanje uvjeta prometovanja i veće sigurnosti biciklista na raskrižjima moguće je osigurati i s posebnim površinama za zaustavljanje biciklista (slika 18). Takve površine biciklistima omogućavaju da se na semaforiziranim raskrižjima izdvoje od motornog prometa prilikom čekanja na slobodan prolaz s čime ostvaruju prednost prolaska na raskrižju te su i uočljiviji vozačima motornih vozila. Međutim takve površine poželjno je predvidjeti samo na raskrižjima s velikim opterećenjem biciklističkog prometa s obzirom da isto ima utjecaj na smanjenje propusne moći motornog prometa.



**Slika 18. Posebne površine za zaustavljanje biciklista na raskrižju [12]**

Za veću udobnost i poticanje osoba na korištenja bicikla za zadovoljavanje svakodnevnih prijevoznih potreba, potrebno je osigurati i prostore za smještaj bicikla odnosno parkirališta jednako kao i kod motornog prometa. Prilikom planiranja mjesta za smještaj bicikla potrebno je uvažiti dva osnovna elementa, a to su pristupačnost i sigurnost.



Uz navedeno sustave parkiranja bicikla potrebno uskladiti sa specifičnostima arhitektonskog i umjetničkog oblikovanja gradskog prostora, sadržaja i raznih događanja unutra tog prostora. Sustavi koji su prikladni za parkiranje mogu se podijeliti na sustave držača i stalaka, te sustav boksova odnosno biciklističkih garaža. Sustavi držača i stalaka (slika 19), prikladni su za primjenu u gradskim središtima i poslovno-trgovačkim i sportsko-rekreacijskim zonama. Takvi sustavi trebaju osigurati lagano i sigurno odlaganje različitih vrsta bicikla, a prema obliku trebaju biti takvi da ne ugrožavaju promet pješaka te da se estetski uklapaju u cjelokupni gradski prostor.



**Slika 19. Primjeri stalaka i držača za bicikle [7]**

U stambenim zonama, na autobusnim i željezničkim postaja ili drugim javnim prostorima gdje postoji potreba za vremenski duljim odlaganjem bicikla, kako za smještaj tako i za veću zaštitu sigurnosti bicikla, prikladniji su boksovi ili garaže za bicikle (slika 20). Takvi boksovi ili garaže čine sustav pojedinačnog ili zajedničkog spremanja bicikla, a radi veće sigurnosti za korisnike mogu biti opremljeni i sa sustavom video nadzora.



**Slika 20. Boksovi za bicikle [11]**

## 6. ZAKLJUČAK

Prijevozne mogućnosti koje automobil ali i ostala motorna vozila u današnjem suvremenom svijetu omogućavaju, dominantno su utjecale na brži razvoj cestovnog prometa u odnosu na ostale oblike prijevoza. Zbog prednosti u zadovoljavanju svakodnevne prijevozne potražnje, urbanistička rješenja gradova u kojima većina populacije živi od industrije, trgovine i servisnih djelatnosti, uglavnom su usmjerena prema razvoju cesta za motorni promet. Međutim, negativni učinci razvoja motornog prometa dominantno su utjecali na kvalitetu života u gradovima i urbanim sredinama. Velika prometna opterećenja i česti zastoji, prometne nesreće sa smrtno nastradalim i ozlijeđenim osobama, povećanje razine buke, onečišćenje zraka i vodotoka, oštećenje zelenila, dio su negativnosti što ih je prouzročio razvoj cestovnog prometa. Zbog navedenog, u današnjem suvremenom svijetu sve više se proklamira zdravi način života čovjeka u urbanim sredinama te je rasterećenje od motornog prometa osnovni zadatak za osiguranje većeg i udobnijeg prostora za odvijanje biciklističkog ali i pješačkog prometa u gradovima.

Grad Zagreb kao administrativno, gospodarsko, prometno i kulturno središte Republike Hrvatske, prema geoprometnom položaju, izgrađenoj cestovnoj mreži i tradiciji biciklizma, jedan je od gradova koji budući razvoj, organizaciju i upravljanje prometom može usmjeriti prema ostvarenju plauzibilnog oblika života. Pri tome karakterizacija pojedinih gradskih područja u smislu bolje organiziranog pješačkog i biciklističkog prometa, značajan je doprinos za ispunjenje sekundarnih potreba stanovništva Grada.

Za ostvarenje takvog cilja nužno je potrebna promjena u arhitektonskom promišljanju, zatim poduzimanje sustavnih mjera vezanih uz odgoj i obrazovanje u poznavanju prometnih propisa počevši od najranije dječje dobi, poboljšanju postojećih površina namijenjenih za kretanje pješaka i biciklista u cilju poboljšanje kvalitete, udobnosti i razine usluge pješačkog i biciklističkog prometa i sustavniji nadzor kretanja pješaka i biciklista, te unaprjeđenje zakonske regulative povezane s načinom planiranja, projektiranja, izgradnje i održavanja navedene prometne infrastrukture.

Prihvatanjem predloženih mjera i rješenja, znatno bi se unaprijedio urbanitet gradskog područja Grada Zagreba, zaštita zraka i okoliša te sigurnost pješaka i biciklista općenito.

## LITERATURA

### KNJIGE:

- [1] Cerovac V.: Tehnika i sigurnost prometa Zagreb; Fakultet prometnih znanosti; 2001
- [2] Legac, I. i koautori: Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
- [3] Šimunović, Lj., Ćosić, M.: Nemotorizirani promet - Priručnik, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [4] Prinz, D.:Urbanizam, Svezak 1. – urbanističko planiranje,Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006.

### ČLANCI:

- [5] Capacity Analysis of Pedestrian and Bicycle Facilities Recommended Procedures for the "Bicycles" Chapter of the Highway Capacity Manual PN: FHWA-RD-98-108,Washington, 1998.
- [6] Horvat, R., Mekovec, I., Huljak, M.: Mjere povećanja sigurnosti pješaka u cestovnom prometu Republike Hrvatske, stručni seminar o signalizaciji, opremi, obnovi, održavanju cesta i sigurnosti u prometu Ceste 2013. Zbornik radova 2013, p. 89 – 97.
- [7] Horvat, R., Brlek P., Pintarić, M.: Razvoj biciklističkog prometa u gradu Varaždinu, stručni seminar o signalizaciji, opremi, obnovi, održavanju cesta i sigurnosti u prometu Ceste 2016. Zbornik radova 2016, p. 267 – 278.

### INTERNET:

- [8]URL:[http://www.mup.hr/UserDocsImages/Publikacije/2016/bilten\\_promet\\_2015\\_2.pdf](http://www.mup.hr/UserDocsImages/Publikacije/2016/bilten_promet_2015_2.pdf) (pristupljeno: 12. 8. 2016.)
- [9]URL: <http://www.h-alter.org/img/repository/2012>(pristupljeno: 12. 8. 2016.)
- [10]URL: <http://www.zzpugz.hr/wp-content/uploads/2015/07/biciklizam-grada-zagreba-publikacija.pdf> (pristupljeno 7.9.2016)
- [11]URL:<http://www.spokeseastkent.org.uk/blog/2010/11/19/impressive-new-cycle-parking-in-canterbury/> (pristupljeno 7.9.2016)
- [12]URL:<http://www.cityoflondon.police.uk/CityPolice/Advice/TrafficTravel/ontheroad.htm> (pristupljeno 7.9.2016)
- [13]URL<http://rans-stratus.blogspot.com/2010/05/sunday-morning-ride.html>(pristupljeno 7.9.2016)
- [14]URL: <http://www.bikewalklincolnpark.com/2012/02/bike-lanes-shared-conventional-buffered.html> (pristupljeno 7.9.2016)

### OSTALI IZVORI:

- [15] AUTOR

## POPIS SLIKA:

Slika 1. Venov Dijagram [15] .....	3
Slika 2. Uzrok prometnih nezgoda [1] .....	4
Slika 3. Vidno polje [1] .....	6
Slika 4. Načini smanjenja prostora namijenjenog za kretanje pješaka u gradovima [9] ..	18
Slika 5. Konflikt pješaka i motornih vozila .....	19
Slika 6. Objekti koji ometaju promet pješaka u gradovima .....	19
Slika 7. Pothodnici bez elevatora [6] .....	20
Slika 8. Način prelaska ceste pješaka na mjestima izgrađenog pothodnika bez pokretnih stepenica [6] .....	20
Slika 9. Trenutno stanje biciklističkih staza [10] .....	21
Slika 10. Nepravilna primjena prometnih elemenata i oštećenja [15] .....	22
Slika 11. Nepravilno obilježavanje i objekti smetnje .....	22
Slika 12. Primjer oblikovanja pješačkih površina u gradovima [6] .....	24
Slika 13. Pokretna traka za pješake i rampa za osobe s invaliditetom [6] .....	25
Slika 14. Pokretne stepenice [6] .....	26
Slika 15. Prijedlog buduće funkcionalne biciklističke infrastrukture [10] .....	27
Slika 16. Biciklistička cesta [13] .....	28
Slika 17. Biciklistička traka sa sigurnosnom zonom između .....	28
Slika 18. Posebne površine za zaustavljanje biciklista na raskrižju [12] .....	28
Slika 19. Primjeri stalaka i držača za bicikle [7] .....	29
Slika 20. Boksovi za bicikle [11] .....	29

## POPIS TABLICA:

Tablica 1. Nastradali sudionici prometnih nesreća prema svojstvu u razdoblju od 2011. - 2015. [8] .....	11
Tablica 2. Dobna struktura poginulih pješaka od 2011. – 2015. godine [8] .....	12
Tablica 3. Dobna struktura ozlijeđenih pješaka od 2011. – 2015. godine [8] .....	13
Tablica 4. Broj prometnih nesreća prema vrsti vozila od 2011. – 2015. [8] .....	14
Tablica 5. Prometne nesreće s nastradalim osobama prema vrsti vozila od 2011. - 2015. godine [8] .....	15
Tablica 6. Prometne nesreće s materijalnim štetama prema vrsti vozila od 2011. - 2015. godine [8] .....	15
Tablica 7. Posljedice nesreća kod biciklista od 2011. - 2015. godine [8] .....	16

## POPIS GRAFOVA:

Grafikon 1. Udio nastradalih sudionika u prometnim nesrećama [8] .....	11
Grafikon 2. Dobna struktura poginulih od 2011. - 2015. godine [8] .....	12
Grafikon 3. Dobna struktura ozlijeđenih od 2011. - 2015. godine [8] .....	13

Grafikon 4. Udio prometnih nesreća prema vrsti vozila od 2011. - 2015. [8].....	14
Grafikon 5. Udio nastradalih osoba u prometnim nesrećama po vrsti vozila od 2011. - 2015. godine [8] .....	15
Grafikon 6. Udio materijalnih šteta u prometnim nesrećama po vrsti vozila od 2011. - 2015. godine [8] .....	16
Grafikon 7. Posljedice nesreća kod biciklista od 2011. - 2015. godine [8] .....	16

#### POPIS SHEMA:

Shema 1. Prostorno planiranje i uređenja površina za kretanje pješaka u gradu Zagrebu [15] .....	24
--	----